

## **BAB XI**

### **PENGOLAHAN LIMBAH**

#### **11.1. Limbah**

Limbah adalah sisa atau buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik (rumah tangga). Limbah industri yang berasal dari proses produksi harus diolah terlebih dahulu agar keberadaannya tidak mengganggu lingkungan sekitarnya. Berdasarkan karakteristiknya, limbah industri dapat digolongkan menjadi 3, yaitu limbah cair, limbah padat, dan limbah gas (Fatma, 2017).

##### **1. Limbah padat**

Limbah padat merupakan limbah atau buangan industri yang tidak terpakai lagi dalam bentuk padatan, bubur atau lumpur yang berasal dari proses pengolahan atau sampah yang dihasilkan dari kegiatan industri atau sampah yang ada di tempat-tempat umum. Contohnya: plastik, kantong, karton

##### **2. Limbah cair**

Limbah cair merupakan limbah atau buangan yang dihasilkan pabrik dalam bentuk cair dan biasanya dibuang ke saluran perairan seperti selokan, kali atau sungai. Contohnya: sisa pencucian, sisa bahan kimia.

##### **3. Limbah gas**

Limbah gas merupakan limbah yang disebabkan oleh sumber alami maupun sebagai hasil aktivitas manusia yang berbentuk molekul-molekul gas dan pada umumnya memberikan dampak yang buruk terhadap kehidupan makhluk hidup dan lingkungan. Contohnya:

pembakaran barang yang tidak terpakai (kardus). Berdasarkan jenis-jenis limbah tersebut, limbah yang dihasilkan selama proses pengolahan *fillet* ikan kakap merah di PT. ILUFA adalah limbah padat dan limbah cair.

### **11.2. Limbah Padat**

Limbah padat yang dihasilkan PT. ILUFA dari proses pembekuan *fillet* ikan dapat digolongkan menjadi dua macam, yaitu: limbah padat basah dan limbah padat kering. Menurut PT. ILUFA (2019), macam-macam limbah padat basah PT. ILUFA di uraikan di bawah ini.

- a. Kepala ikan kakap merah dibekukan dan dijual kepengumpul nantinya akan dijual kembali ke restoran atau diekspor. Harga jual ikan kakap merah per kilogram adalah Rp. 25.000,-
- b. Tulang ikan dijual kepada pengumpul dengan harga Rp. 750,-. Apabila sisa daging pada tulang tersebut dilakukan pengerokan maka daging hasil kerokan tersebut dapat di jual dengan harga Rp. 15.000,- per kilogram. Tulang kakap biasanya di buat menjadi asinan.
- c. Isi perut ikan dijual kepada pengumpul dengan harga per kilogramnya Rp. 100,-. Namun sebagian besar akan diambil orang-orang disekitar pabrik untuk pakan lele dan bebek.
- d. Sisik ikan dikeringkan secara alami dengan sinar matahari kemudian dijual ke perusahaan kosmetik. Sisik dijual dengan harga Rp. 12.000,- per kilogramnya.
- e. Daging tetelan dijual pada home industri untuk industry kerupuk. Harga daging tetelan per kilogram adalah Rp. 10.000,-

- f. Telur ikan dijual kerestoran-restoran dengan harga jual Rp. 30.000,-/kg.
- g. Kulit ikan hasil proses fillet skin less akan dijual kepada industri rambak. Untuk kulit basah dijual dengan harga Rp. 750,-/kg. sedangkan untuk kulit kering Rp. 40.000,-/kg. Limbah padat basah dijual pada pengumpul dan dapat dimanfaatkan kembali untuk industri lain. Sebelum dijual kepada pengumpul, limbah padat basah dipotong, dipisahkan per bagian lalu dibekukan dahulu. Limbah padat basah yang telah dibekukan disimpan dalam cold storage suhu  $-26^{\circ}\text{C}$  sebelum dikirim ke pengumpul.

Limbah padat kering dapat berupa master karton rusak, tali, spon bekas dan plastik yang digunakan pada saat pengisian gas CO dapat dilihat pada Lampiran 6. Penanganan limbah padat kering berupa tali, spon bekas dan master karton dilakukan dengan pembakaran, tempat pembakaran (*insenerator*) limbah padat kering dapat dilihat pada Gambar 11.1. Hasil pembakarannya berupa abu dan akhirnya dibuat sebagai pupuk tanaman yang ada di lingkungan pabrik, sedangkan plastik dijual pada pengumpul untuk didaur ulang.



Gambar 11.1. Tungku Pembakaran Limbah Padat Kering PT. ILUFA  
Sumber: PT. ILUFA (2019)

### 11.3. Limbah Cair

Limbah cair yang dihasilkan PT. ILUFA dibedakan menjadi dua, yaitu limbah cair domestik yang berasal dari kamar mandi dan limbah cair proses produksi. Limbah cair nondomestik berasal dari sisa air yang digunakan selama proses produksi seperti sisa air pencucian ikan, pencucian alat dan mesin, air pencuci tangan, pembersih lantai, dan lain-lain. Ciri-ciri limbah cair yang dihasilkan adalah berwarna coklat keruh, berbau amis, berbusa, dan terdapat kotoran berupa padatan yang terikut.

Limbah cair yang berasal dari proses produksi termasuk limbah organik sehingga dapat diolah maupun diproses ulang dengan *water treatment*. Pada prinsipnya pengolahan limbah cair yang dilakukan oleh PT. ILUFA menggunakan metode sedimentasi, aerasi dan adsorpsi. Proses sedimentasi dan aerasi cocok diterapkan dalam proses pengolahan limbah cair di PT. ILUFA karena penerapan kedua proses tersebut mudah, sederhana dan tidak mengeluarkan biaya besar. Metode adsorpsi yang diterapkan oleh PT. ILUFA dalam proses pengolahan limbah cair menggunakan adsorben berupa batu zeolit.

Limbah cair yang akan dibuang ke alam perlu memperhatikan nilai pH, BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), TSS (*Total Suspended Solid*), minyak dan lemak. BOD merupakan jumlah oksigen dalam miligram per liter (mg/L) yang diperlukan untuk mengurai zat-zat organik terlarut oleh bakteri. COD merupakan jumlah oksigen dalam ppm atau miligram per liter (mg/L) yang dibutuhkan dalam kondisi khusus untuk menguraikan benda organik secara kimiawi. TSS adalah jumlah berat dalam miligram per liter (mg/L) kering lumpur yang terdapat dalam air limbah setelah mengalami penyaringan dengan membran

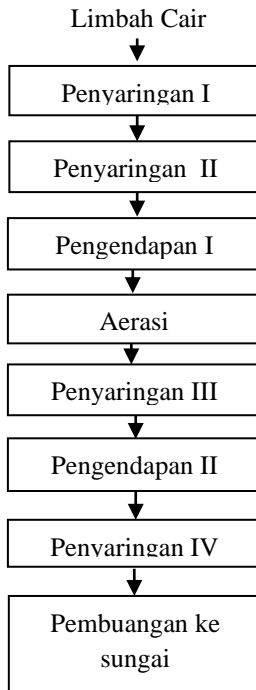
berukuran 0,45 mikron (PT. ILUFA, 2019). Syarat limbah yang dihasilkan oleh PT. ILUFA harus memenuhi persyaratan yang dikeluarkan oleh SK Gubernur Jawa Timur No. 73 Tahun 2012 yang dapat dilihat di Tabel 11.1.

Tabel 11.1. Persyaratan Limbah cair

No.	Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
1	BOD	100
2	COD	200
3	TSS	100
4	Minyak dan Lemak	30
5	pH	6-9

Sumber: PT. ILUFA (2019)

Limbah cair domestik yang berasal dari kamar mandi dapat langsung dibuang ke saluran sungai, sedangkan limbah cair yang berasal dari proses produksi harus di-*treatment* terlebih dahulu pada IPAL sebelum dibuang ke saluran sungai. Prinsip pengolahan limbah cair proses produksi di PT. ILUFA menggunakan metode sedimentasi, aerasi, dan filtrasi. Aerasi merupakan proses penambahan oksigen ke dalam limbah cair, sedangkan sedimentasi adalah proses pengendapan kotoran di dalam bak penampung. Diagram alir proses pengolahan limbah cair proses produksi PT. ILUFA dapat dilihat pada Gambar 11.2.



Gambar 11.2. Diagram Alir Pengolahan Limbah PT. ILUFA

Sumber: PT. ILUFA (2019)

#### 1. Penyaringan I

Penyaringan I bertujuan untuk menyaring limbah padat dari ruang produksi yang mungkin terikut. Limbah disaring dengan menggunakan kawat kasa dan papan *fiber glass* berlubang sehingga tidak terbawa ke dalam proses selanjutnya. Hasil penyaringan ini kemudian dialirkan melalui pipa menuju IPAL.

#### 2. Penyaringan II

Penyaringan II dilakukan menggunakan keranjang besi yang di dalamnya terdapat filter berupa ijuk untuk menyaring kotoran. Ijuk harus diganti setiap minggu karena ijuk mudah busuk sehingga

dapat menjadi sumber penyakit. Hasil penyaringan II ini selanjutnya akan dialirkan ke sumur pengendapan I. Namun sebelumnya limbah dilewatkan pada plat seng berlubang atau berkawat yang terdapat pada kolam penampungan untuk disaring kembali.

### 3. Pengendapan I

Proses ini bertujuan untuk mengurangi partikel padatan yang masih terikut dan tidak tersaring pada penyaringan II. Proses pengendapan I menggunakan tiga sumur berdiameter 0,75 m dengan kedalaman 2,5 m. Kolam pertama digunakan untuk menampung limbah cair dari proses penyaringan II. Sumur kedua berisi batu zeolit yang berfungsi untuk menyaring kotoran yang masih terikut. Sumur ketiga dilengkapi dengan pipa dan *stick holder*. Pipa berfungsi untuk mengalirkan air limbah menuju menara aerasi dan *stick holder* berfungsi untuk mengatur jalan air limbah ke menara aerasi.

### 4. Aerasi

Tahap aerasi bertujuan untuk menambahkan kadar  $O_2$  terlarut sebagai usaha dalam penyerapan polutan dalam bentuk gas, cairan, ion dan koloid sehingga konsentrasi dari zat-zat tersebut dapat dikurangi, bahkan dihilangkan. Selain itu juga berfungsi membantu proses penguraian bahan padatan yang terikut pada proses aerasi oleh bakteri aerob. Proses aerasi yang digunakan oleh PT. ILUFA dilakukan dengan memaksa air mengalir ke atas menuju menara aerasi agar air mengalami kontak dengan udara. Digunakan pompa air dengan daya 3 HP dan putaran 200 rpm untuk menjalankan proses ini. Menara aerasi berbentuk persegi panjang dan tersusun atas sembilan tingkat yang masing-masing

terdapat rak berlubang. Kemudian air limbah yang telah melalui proses aerasi ditampung dalam kolam yang terdapat di bawah menara aerasi. Gambar menara aerasi dan kolam sedimentasi dapat dilihat pada Gambar 11.3.



Gambar 11.3 Menara Aerasi dan kolam sedimentasi  
Sumber: PT. ILUFA (2019)

#### 5. Penyaringan III

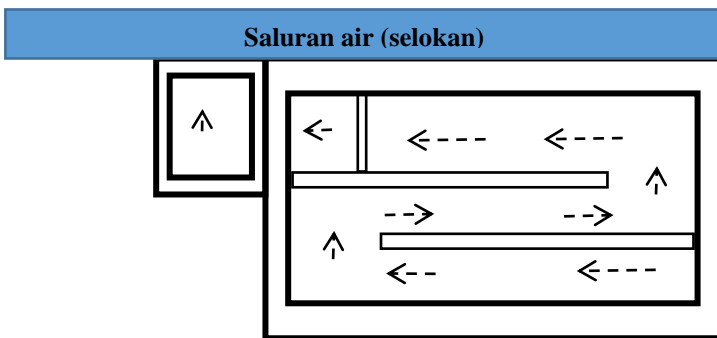
Air limbah tersebut disaring kembali menggunakan batu zeolit dalam kolam. Menurut Sulardjaka (2012), zeolit adalah mineral kristal alumina silica tetrahidrat berpori yang berstruktur tiga dimensi yang terbentuk dari tertrahedral alumina dan silika dengan rongga-rongga yang berisi ion-ion logam, biasanya logam-logam alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas di dalam rongga zeolit. Batu zeolit banyak digunakan untuk proses pengendapan maupun penyaringan karena strukturnya yang berongga. Hasil dari proses penyaringan dengan menggunakan batu zeolit dialirkan ke dalam bak penampung dan mengalami proses pengendapan.

#### 6. Pengendapan II

Proses pengendapan II terdiri atas lima kolam penampung. Air limbah yang telah melewati kolam pertama sampai ke empat ditampung dalam kolam kelima. Air limbah pada kolam kelima



akan diberi tawas (berfungsi untuk memisahkan dan mengendapkan kotoran dalam air, lama pengendapan berkisar 12 jam) dan bubuk kaporit (kaporit berfungsi untuk membunuh kuman dan bakteri yang terdapat dalam air dan juga dapat menaikkan pH air). Air yang telah melewati kelima kolam akan di adsorb kembali menggunakan batu zeolit sebelum dialirkan ke dalam kolam penampungan terakhir. Aliran kolam sedimentasi dapat dilihat pada Gambar 11.4



Gambar 11.4. Aliran Kolam Sedimentasi  
Sumber: Dokumentasi Pribadi

#### 7. Penyaringan IV

Air limbah pada penyaringan IV ini disaring kembali menggunakan ijuk, arang dan plat seng berlubang. Penggunaan arang berfungsi untuk menyerap kotoran yang tidak terikat pada proses sebelumnya. Selanjutnya air limbah akan dialirkan melalui pipa (dipasang membentuk sudut siku-siku sehingga debit air menjadi lebih sedikit pada saat dilewatkan meter/pengukuran air yang berfungsi mengukur banyak air yang digunakan pada proses produksi) menuju saluran pembuangan limbah yang kemudian akan dibuang ke sungai Wрати dan dimanfaatkan oleh warga sekitar

sebagai air irigasi. Limbah cair dilakukan uji setiap bulannya. Pengujian limbah cair ini tidak dilakukan oleh PT. ILUFA sendiri, melainkan diujikan ke UPT Laboratorium Lingkungan, Badan Lingkungan Hidup, Pemerintah Kabupaten Pasuruan. Parameter yang diujikan adalah pH, BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, amonia total, dan klorin bebas dengan satuan mg/L. Contoh laporan hasil ujinya dapat dilihat pada Lampiran 7.